

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 952 183 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.10.1999 Patentblatt 1999/43

(51) Int. Cl.⁶: C08K 5/3415, C09B 67/00,
C09B 57/00, C07D 487/04

(21) Anmeldenummer: 99106256.3

(22) Anmeldetag: 14.04.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 22.04.1998 CH 0091598
02.03.1999 CH 0038099

(71) Anmelder:
Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.
4057 Basel (CH)

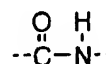
(72) Erfinder:
• Flandrin, Franck Rey
67000 Strasbourg (FR)
• Hu, Guo-Hua
54001 Nancy Cedex (FR)
• Bugnon, Philippe
1724 Essert (CH)
• Hao, Zhimin
4125 Riehen (CH)

(54) Verzugsfreie Pigmentzusammensetzungen enthaltend Diaryl-diketopyrrolo 3,4c pyrrole

(57) Die Erfindung betrifft die Verwendung von Verbindungen der Formel



welche miteinander als

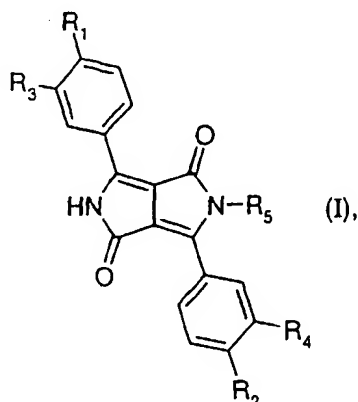


gebunden oder zusammen in Konjugation stehen.

Bevorzugte Pigmente sind Chinacridon-, Disazokondensations-, Isoindolinon- und Pyrrolo[3,4c]pyrrolpigmente, insbesondere Pyrrolo[3,4c]pyrrolpigmente.

Entsprechende Formulierungen und neue Verbindungen sind ebenfalls beansprucht.

Dadurch kann der Verzug vermieden werden.



worin

R₁, R₂, R₃ und R₄ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R₆, OR₆ oder SR₆ stehen, R₅ Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C₁-C₁₂Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R₆ eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC₁-C₆Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R₅ Wasserstoff ist, R₁, R₂, R₃ oder R₄ für R₆, OR₆ oder SR₆ steht, als Zusätze bei der Pigmentierung teilkristalliner Kunststoffe, insbesondere solcher, die im Spritzgussverfahren verarbeitet werden, mit Pigmenten enthaltend mindestens je eine Gruppe

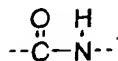
Beschreibung

- [0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung bestimmter Diaryl-diketopyrrolo[3,4c]pyrrol-derivate als Zusätze bei der Pigmentierung teilkristalliner Kunststoffe, insbesondere solcher, die im Spritzgussverfahren verarbeitet werden. Dadurch kann der Verzug vermieden werden.
- [0002] In der kunststoffverarbeitende Industrie ist Verzug nach dem Spritzguss ein bekanntes, grosses Problem, das bei teilkristallinen Kunststoffen ganz speziell in Anwesenheit organischer Pigmente beobachtet wird. Es wird allgemein angenommen, dass die Hauptursache dafür ein Nukleierungseffekt ist, der von den organischen Pigmentteilchen ausgeht.
- [0003] Es wurden bereits mit meist bescheidenem Erfolg viele Versuche unternommen, dieses Problem zu lösen, zum Beispiel durch Verlangsamung des Spritzgussverfahrens, durch Änderung der Pigmentstruktur oder -Morphologie, durch Umhüllung der Pigmentteilchen oder durch Zumischung von Zusätzen.
- [0004] Die Änderung der Spritzgussparameter ist umständlich, unökonomisch und stark von der Geometrie und Grösse des herzustellenden Gegenstandes abhängig. Bei jeder Änderung der Pigmentierung müssen zudem die Parameter mühsam angepasst werden.
- [0005] Die Morphologie der Pigmentpartikel kann durch bekannte Methoden verändert werden, zum Beispiel indem nadelförmige Pigmente (dazu gehören insbesondere Phthalocyanine) gemahlen werden oder mittels Überführung in eine andere Kristallmodifikation oder eine gröbere Form. Die koloristischen Eigenschaften der Pigmente werden jedoch durch die Änderung deren Morphologie unerwünscht verändert. JP 04/372632 schlägt zum Beispiel Diphenyl-diketopyrrolo[3,4c]pyrrole mit einer spezifischen Oberfläche von 3-15 m²/g vor, welche sehr farbschwach sind.
- [0006] EP-498667 beschreibt mit Polyalkylenoxy-Gruppen substituierte Farbstoffe, welche anstelle von Pigmenten verwendet werden können. Der Verzug wird jedoch ungenügend verbessert, und diese Farbstoffe weisen unbefriedigende Echtheiten auf. Dasselbe trifft auch für die aus JP-53/121845 bekannten, mit Pentyloxy substituierten Phthalocyanine zu.
- [0007] US-4,233,206 beschreibt eine Methode zur Einfärbung von Polyolefinartikeln, worin mit langkettigen Säuren veresterte Methylol-substituierte Pigmente verwendet werden. Jedoch leiden die Pigmenteigenschaften, beispielsweise die Migration, insbesondere bei Pigmentklassen, deren guten Eigenschaften auf die Anwesenheit von primären oder sekundären Amidgruppen beruht, welche bei dieser Methode jedoch mit Methylol substituiert werden und somit verschwinden. Ferner müssen diese Farbstoffe in Kombination mit normalen Pigmenten entweder in hohen Konzentrationen zugegeben werden, oder aber durch und durch mit dem Pigment innig vermengt werden. Diese Methode liefert zudem bei Pigmenten mit besonders starker Tendenz zum Verzug, zum Beispiel bei Diketopyrrolo[3,4c]pyrrolen, unbefriedigende Resultate.
- [0008] Wie in Chimia 48/9, 436 [1994] beschrieben, besteht daher die bisher beste Methode darin, das Pigment mit einem Überzug aus einem Polymer zu versehen. Mit dieser Methode ist jedoch keine ganz verzugsfreie Pigmentierung möglich, da es beim Dispergieren immer bei einem Teil der Aggregate zu Bruchflächen kommt, welche als Nukleierungskeime wirken.
- [0009] Letztlich ist bekannt, dass man dem Kunststoff Verstärkungsmittel zusetzen kann, zum Beispiel Glasfaser oder Polyamide wie in JP-57/159831 und WO-98/41570 offenbart. Dadurch werden aber die Materialeigenschaften meistens unerwünscht grundlegend verändert. Je nach zu stärkendem Material kommt es zu Kompatibilitätsproblemen, und die Materialien sind nicht mehr in gewünschtem Masse rezyklierbar.
- [0010] Die Aufgabe bestand daher darin, ein Verfahren zu finden, womit teilkristalline Kunststoffe im Spritzgussverfahren auch mit stark verzugsfördernden Pigmenten, ganz speziell mit Colour Index Pigment Red 254 und Analoga, ohne Änderung ihrer mechanischen und chemischen Eigenschaften pigmentiert werden können.
- [0011] Aus EP-511165 sind Diketopyrrolo[3,4c]pyrrolverbindungen mit an Alkoxy- oder Polyalkylenoxyketten gebundenen N-haltigen Gruppen bekannt, welche in Lacksystemen und in Druckfarben hervorragende rheologische Eigenschaften aufweisen.
- [0012] Aus EP-133156 sind Diketopyrrolo[3,4c]pyrrole bekannt, welche sich zum Färben von hochmolekularem organischem Material eignen, wobei unter anderem zum Beispiel auch Polyolefine genannt sind. Darunter ist als einer von zwei Beispielen am N monosubstituierter Verbindungen 1,4-Diketo-2-n-butyl-5-hydro-3,6-diphenyl-pyrrolo[3,4c]pyrrol offenbart, welches sich als Polyesterfarbstoff mit nur gerade ausreichender Lichtechtheit eignet.
- [0013] US 4,579,949 und US 4,490,542 offenbaren unter vielen anderen Verbindungen auch mit Alkoxy oder Alkylthio substituierte Diketopyrrolo[3,4c]pyrrole, jedoch ohne konkreten Beispiele. Auch in diesem Fall sind unter den vielen Kunststoffen Polyolefine genannt.
- [0014] Die obengenannte Aufgabe konnte überraschend effektiv durch die Verwendung der erfindungsgemässen Farbmittelkombinationen gelöst werden. Die Dimensionsstabilität ist in erstaunlichem Masse besser, als bei Verwendung der bisher bekannten Pigmentierungen, wobei die pigmentären Eigenschaften der Hauptkomponente im wesentlichen erhalten bleiben; in sehr vielen Fällen ist der Verzug sogar gänzlich verschwunden.
- [0015] Die Erfindung betrifft eine Zusammensetzung enthaltend

- ein Pigment enthaltend mindestens je eine Gruppe

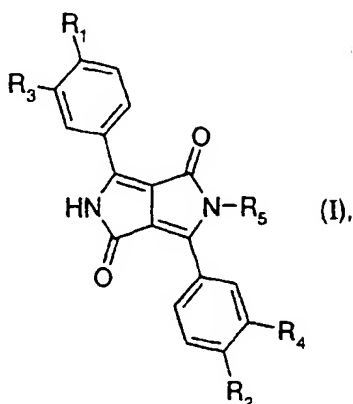


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen, und

- ein Farbmittel der Formel



worin

R_1 , R_2 , R_3 und R_4 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R_6 , OR_6 oder SR_6 stehen, R_5 Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C_1 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R_6 eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC_1 - C_6 Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R_5 Wasserstoff ist, R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 für R_6 , OR_6 oder SR_6 steht.

[0016] Wenn R_5 Wasserstoff ist, stehen bevorzugt mindestens zwei von R_1 , R_2 , R_3 und R_4 für R_6 , OR_6 oder SR_6 . Bevorzugt sind Farbmittel der Formel (I), worin R_1 und R_2 für OR_6 oder SR_6 stehen und R_3 und R_4 gleich Wasserstoff sind, oder worin R_1 und R_2 gleich Wasserstoff sind und R_3 und R_4 für OR_6 oder SR_6 stehen. Besonders bevorzugt sind Farbmittel der Formel (I), worin R_1 und R_2 für SR_6 stehen und R_3 und R_4 gleich Wasserstoff sind, oder worin R_1 und R_2 gleich Wasserstoff sind und R_3 und R_4 für SR_6 stehen. Diese eignen sich insbesondere gut in Kombination mit Diketopyrrolo[3,4c]pyrrolen, auch dann, wenn R_5 gleich Wasserstoff ist.

[0017] R_5 ist bevorzugt C_1 - C_{12} Alkyl oder Benzyl, besonders bevorzugt lineares C_1 - C_{12} Alkyl. R_6 ist zum Beispiel ein apolarer gesättigter, ein- oder mehrfach ungesättigter oder aromatischer, substituiertes oder unsubstituierter Kohlenwasserstoffrest, bevorzugt unsubstituiertes oder mit Halogen oder OC_1 - C_6 Alkyl substituiertes, lineares oder verzweigtes C_1 - C_{30} Alkyl, oder C_2 - C_{30} Alkenyl. Besonders bevorzugt ist R_6 unsubstituiertes, lineares C_1 - C_{30} Alkyl.

[0018] Bei C_1 - C_{30} Alkyl handelt es sich beispielsweise um Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, sec.-Butyl, tert.-Butyl, n-Amyl, tert.-Amyl, Hexyl, Heptyl, Octyl, 2-Ethylhexyl, Nonyl, Decyl, Dodecyl, Tetradecyl, Hexadecyl, Octadecyl, Tetracosyl oder Triacetyl. Halogen ist zum Beispiel Jod, Fluor, Brom, oder bevorzugt Chlor.

[0019] Für optimale Resultate können R_1 , R_2 , R_3 und R_4 auf R_5 abgestimmt werden (oder auch umgekehrt). Ist R_5 gleich C_5 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl, so sind R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 beliebig und können beispielsweise alle gleichzeitig Wasserstoff sein. Wenn R_5 gleich C_2 - C_4 Alkyl ist, sind bevorzugt mindestens 6 C-Atome insgesamt in R_1 , R_2 , R_3 , R_4 und R_5 enthalten. Wenn R_5 gleich Methyl ist, ist bevorzugt eine zumindest 6 C-Atome lange Alkyl- oder Alkylenkette in R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 enthalten. Wenn R_5 gleich Wasserstoff ist, sind bevorzugt zwei zumindest 6 C-Atome langen Alkyl- oder Alkylenketten oder eine zumindest 12 C-Atome lange Alkyl- oder Alkylenkette in R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 enthal-

ten. Eine höhere Anzahl C-Atome, beziehungsweise längere Alkyl- oder Alkylketten, sind meist vorteilhaft.

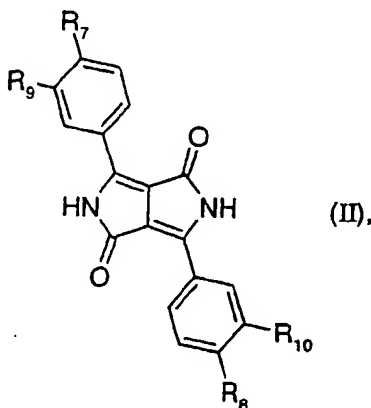
[0020] Die bevorzugten minimalen Kettenlängen der Substituenten am Stickstoff und an den Phenylringen lässt einen Zusammenhang mit der Polarität vermuten, der sich zum Beispiel auf die Löslichkeit und den Schmelzpunkt auswirken könnte. Jedenfalls überraschend ist, dass die Abwesenheit von polaren oder Wasserstoffbrücken-bildende Gruppen in den Ketten, wie N-Atome oder Carbonylgruppen, ganz wesentlich zur Erreichung des gewünschten Effektes ist. Von essentieller Bedeutung ist andererseits ebenfalls überraschend, dass in Formel (I) mindestens ein Amid-Proton vorhanden sein soll.

[0021] Bevorzugt weist das Pigment mindestens je zwei Gruppen



auf, wie zum Beispiel in Chinacridon-, Disazokondensations-, Isoindolinon- oder 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-diaryl-pyrrolo[3,4c]pyrrol-pigmenten, oder auch in Pigment Yellow 139 oder Pigment Violet 37.

[0022] Besonders bevorzugt handelt es sich beim Pigment um ein 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-diaryl-pyrrolo[3,4c]pyrrol-pigment, insbesondere um ein Pigment der Formel



worin

R₇, R₈, R₉ und R₁₀ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Carbamoyl, C₁-C₄Alkyl oder Phenyl stehen.

[0023] Ganz besonders bevorzugt sind Pigmente der Formel (II), worin R₇ und R₈ für Wasserstoff, Chlor oder C₁-C₄Alkyl, und R₉ und R₁₀ für Wasserstoff, C₁-C₄alkyl, Cyano oder Carbamoyl stehen. Bei C₁-C₄Alkyl haben Methyl und tert.-Butyl eine besondere Bedeutung.

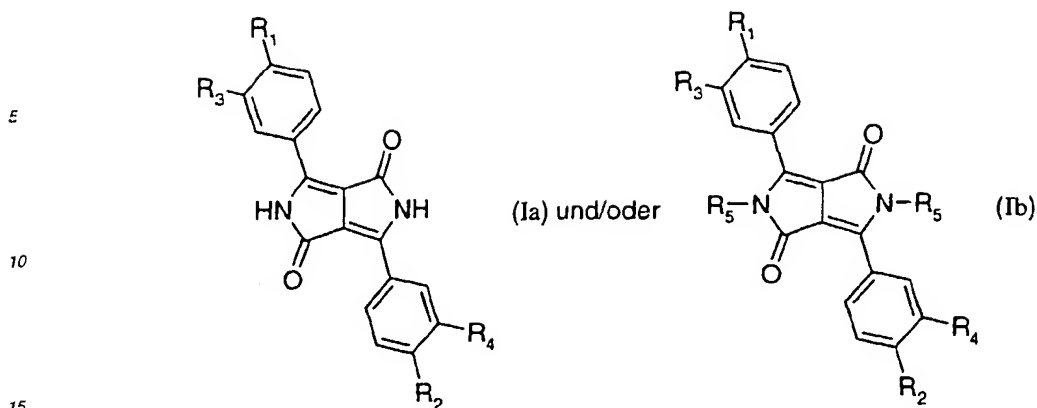
[0024] Bezogen auf ein Gewichtsteil Pigment beträgt die Menge des Farbmittels der Formel (I) bevorzugt von 0,001 bis 9 Gewichtsteile, besonders bevorzugt von 0,01 bis 1 Gewichtsteile, ganz besonders bevorzugt bis 0,2 Gewichtsteile, insbesondere bis 0,1 Gewichtsteile.

[0025] Bevorzugt weist das Pigment eine spezifische Oberfläche von mehr als 15 m²/g auf, beispielsweise von 16 bis 150 m²/g. Besonders bevorzugt weist das Pigment eine spezifische Oberfläche von mindestens 18 m²/g auf, zum Beispiel von 18 bis 50 m²/g für ein deckendes Pigment, oder von 50 bis 100 m²/g für ein transparentes Pigment.

[0026] Die erfindungsgemässen Zusammensetzungen können mehrere Pigmente mit Gruppen



und/oder mehrere Farbmittel der Formel (I) und/oder auch zusätzliche Bestandteile enthalten, zum Beispiel übliche Zusätze oder weitere Farbmittel, wie anorganische Weiss-, Schwarz- oder Buntpigmente und/oder andere organische Buntpigmente. Insbesondere können die erfindungsgemässen Zusammensetzungen auch Verbindungen der Formel

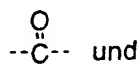


20 enthalten. (Ib) entsteht oft neben (I) bei der Alkylierung von (Ia), so dass (I), (Ia) und (Ib) als Gemische vorliegen, welche vorteilhaft ebenfalls effizient anstatt von reinem (I) verwendet werden können, wobei lediglich deren Gesamtmenge auf die gewünschte Menge (I) gemäss Gehalt an (I) im Gemisch zu berechnen ist.

[0027] Die Erfindung betrifft deshalb auch eine Farbmittelzusammensetzung, bestehend im wesentlichen aus

- einem oder mehreren Pigmenten enthaltend mindestens je eine Gruppe

25



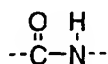
30



35

welche miteinander als

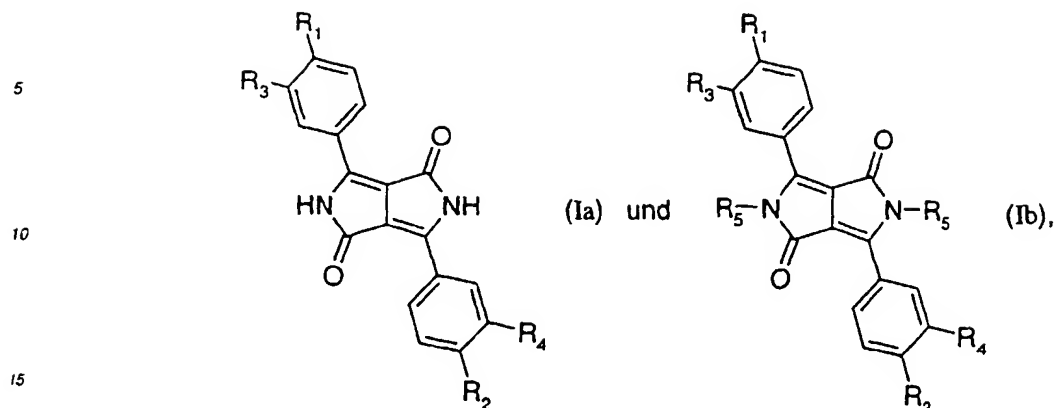
40



- 45
- gebunden oder zusammen in Konjugation stehen,
 - einem oder mehreren Farbmitteln der Formel (I), und
 - gegebenenfalls einem oder mehreren Farbmitteln, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus anorganischen Weiss-, Schwarz- oder Buntpigmenten, weiteren organischen Buntpigmenten und Verbindungen der Formel

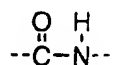
50

55

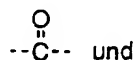


worin R_1 , R_2 , R_3 , R_4 und R_5 die gleiche Bedeutung haben, wie in Formel (I), mit derselben Massgabe.

[0028] Als weitere organische Buntpigmente sind solche zu verstehen, welche keine miteinander als



gebundenen oder zusammen in Konjugation stehenden Gruppen



enthalten.

[0029] Diese Farbmittelzusammensetzung kann auch mit einem organischen Material vermischt, oder diesem einverleibt sein, zum Beispiel als gebrauchsfertiges Gemisch oder als Masterbatch. Die Konzentration der erfindungsgemäßen Farbmittelzusammensetzung beträgt vorzugsweise von 0,01 bis 70 Gew.-%, bevorzugt von 0,08 bis 40 Gew.-%, besonders bevorzugt von 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der erfindungsgemäßen Farbmittelzusammensetzung und des organischen Materials.

[0030] Beim organischen Material kann es sich um einen teilkristallinen Kunststoff handeln, oder aber insbesondere bei Masterbatches auch um andere, übliche Einbettungsmaterialien, zum Beispiel um amorphe Kunststoffe, wie LLDPE (lineares Polyethylen niedriger Dichte), um Wachse, um andere Zusatzstoffe, wie Stabilisatoren, oder um Gemische davon. In Masterbatches beträgt die Konzentration der erfindungsgemäßen Farbmittelzusammensetzung vorzugsweise von 5 bis 70 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Masterbatch.

[0031] Unter "teilkristalline Kunststoffe" werden solche verstanden, welche bei der Erstarrung kleine kristalline Kerne oder Aggregate (zum Beispiel Sphärolite oder Quadrite) bilden, inklusive solche, welche dies nur in Gegenwart von Nukleierungsmitteln (zum Beispiel organischen Pigmenten) tun.

[0032] Teilkristalline Kunststoffe sind im allgemeinen thermoplastische hochmolekulare organische Materialien mit einem Molekulargewicht (M_w) von 10^4 bis 10^8 , bevorzugt von 10^5 bis 10^7 , und einem Kristallinitätsgrad (X_c) von 10 bis 99,9%, bevorzugt von 40 bis 99%, besonders bevorzugt von 80% bis 99%. Bevorzugte teilkristalline Kunststoffe sind Homopolymere, Block- oder statistische Copolymere und Terpolymere von Ethylen, Propylen, Butylen, Styrol und/oder

Divinylbenzol, insbesondere α -Olefine wie HDPE, LDPE, Polypropylen und Polystyrol, sowie auch Polyester, wie PET, Polyamide, wie Nylon 6 und Nylon 66, und thermoplastische Ionomere.

[0033] Besonders bevorzugte teilkristalline Kunststoffe sind Polyolefine, insbesondere Polyethylen hoher Dichte und Polypropylen.

[0034] Die teilkristallinen Kunststoffe können gegebenenfalls auch Additive in üblichen Mengen enthalten, zum Beispiel Stabilisatoren, optische Aufheller, Füll- und/oder Gleitmittel.

[0035] Die Erfindung betrifft daher auch eine Zusammensetzung, bestehend im wesentlichen aus einem teilkristallinen Kunststoff und einer erfindungsgemässen Zusammensetzung.

[0036] Die Herstellung erfolgt nach den üblichen Verfahren, beispielsweise durch Mischen der Pigmente und Verbindungen der Formel (I) oder deren Gemisches (ohne die Farbmittel notwendigerweise vorher in ein Präparat zu überführen) mit dem Kunststoffgranulat oder -pulver, und Extrudieren der Mischung zu Fasern, Folien oder Granulaten. Letztere können dann beispielsweise im Spritzgussverfahren zu Gegenständen verformt werden, wobei diese Gegenstände beim Erstarren kaum oder in vielen Fällen sogar überhaupt keinen Verzug aufweisen.

[0037] In einer ganz besonderen Ausführungsform der Erfindung kann man alternativ auch die Verbindungen der Formel (I) in situ herstellen, indem ein Diketopyrrolo[3,4c]pyrrol-pigment nur partiell umgesetzt wird. Reaktionen, die in Gegenwart des Reaktanden im Überschuss nur partiell an der Oberfläche des Pigments ablaufen, sind beispielsweise die Alkylierung durch eine Gruppe R_5 am Stickstoff und die nukleophile Substitution von Verbindungen der Formel (I), worin ein oder mehrere R_1 bis R_4 für Halogen stehen, durch Alkoxylat oder insbesondere durch Alkylthiolat.

[0038] Je nach deren Löslichkeit im verwendeten Lösungsmittel kann die gebildete Verbindung der Formel (I) aus der Lösungsphase isoliert werden, oder es entstehen physikalische Gemische des Pigments und der Verbindung der Formel (I), zum Beispiel als Festkörpergemische oder Agglomerate. Mit der Wahl eines Lösungsmittels, worin die Verbindung der Formel (I) schwerlöslich ist, können sogar Partikel erhalten werden, welche aus einem Pigmentkern und einem darüber angebrachten Belag aus der Verbindung der Formel (I) bestehen.

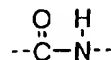
[0039] Obwohl letztere Kompositstruktur nicht notwendig ist und möglicherweise beim Spritzguss verändert oder sogar zerstört wird, kann sie selbstverständlich anstatt von gewöhnlichen physikalischen Gemischen erfindungsgemäss verwendet werden, wobei die Resultate ebenfalls ausgezeichnet sind.

[0040] Die Erfindung betrifft daher auch ein Verfahren zur Färbung von teilkristallinen Kunststoffen in der Masse, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Pigment enthaltend mindestens je eine Gruppe

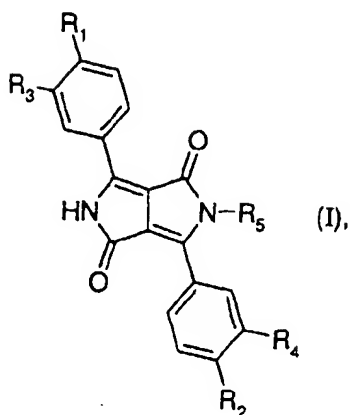


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen, und

- ein Farbmittel der Formel



worin

10 R₁, R₂, R₃ und R₄ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R₆, OR₆ oder SR₆ stehen, R₅ Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C₁-C₁₂Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R₆ eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC₁-C₆Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R₅ Wasserstoff ist, R₁, R₂, R₃ oder R₄ für R₆, OR₆ oder SR₆ steht,

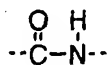
5 verwendet werden.

[0041] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung von in der Masse gefärbten Kunststoffen, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein teilkristalliner Kunststoff,
- ein Pigment enthaltend mindestens je eine Gruppe

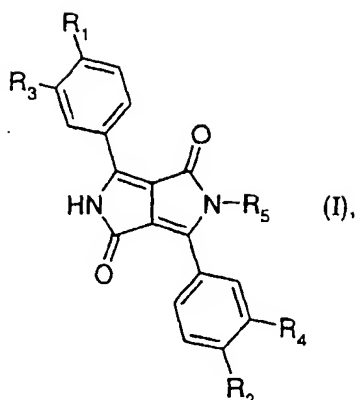


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen, und

- ein Farbmittel der Formel



worin

R_1 , R_2 , R_3 und R_4 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R_6 , OR_6 oder SR_6 stehen, R_5 Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C_1 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R_6 eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC_1 - C_6 Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R_5 Wasserstoff ist, R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 für R_6 , OR_6 oder SR_6 steht,

im Spritzgussverfahren geformt werden.

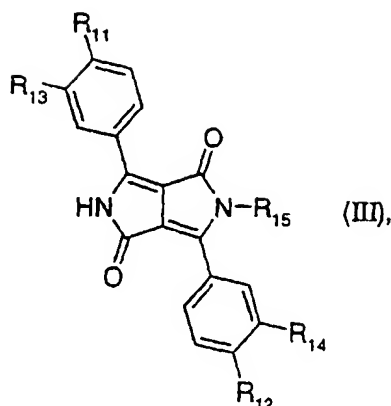
[0042] Gegebenenfalls können selbstverständlich auch Additive in üblicher Art und Weise als weitere Zusätze verwendet werden.

[0043] Die Bestandteile der Spritzgussformulierung können der Spritzgussmaschine bereits vorgemischt, oder auch einzeln gleichzeitig zudosiert werden. Vorteilhaft ist, dass das Vormischen gegebenenfalls mit üblichen einfachen Mitteln erfolgen kann, da die Komponenten nicht unbedingt innig vermengt werden müssen. Es ist auch möglich, zwei oder mehr Komponenten vorzumischen, und dann deren Gemisch zusammen mit anderen, einzeln oder ebenfalls vorgemischten Komponenten zuzudosieren. Insbesondere kann man Masterbatches verwenden, wobei beispielsweise ein farblores Kunststoffgranulat, ein pigmentiertes Kunststoffgranulat und ein mit einer Verbindung der Formel (I) gefärbtes Granulat, gegebenenfalls mitsamt oder zuzüglich Additive, gleichzeitig der Spritzgussmaschine zudosiert werden können. Der Fachmann wird sofort erkennen, wie aus diesem ganz überraschenden Vorteil der Erfindung erhebliche Produktivitätsgewinne möglich sind.

[0044] Die erfindungsgemässen Zusammensetzungen können selbstverständlich auch zur Einfärbung anderer hochmolekularer organischer Materialien in der Masse verwendet werden, zum Beispiel anderer Kunststoffe, Lacke oder Druckfarben.

[0045] Die Verbindungen der Formel (I) sind teilweise bekannt. Die restlichen Verbindungen können in enger Analogie zu den bekannten Verbindungen hergestellt werden.

[0046] Einige Verbindungen der Formel (I) sind neu. Die Erfindung betrifft deshalb auch eine Verbindung der Formel



worin

- R_{11} , R_{12} , R_{13} und R_{14} unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R_{16} , OR_{16} oder SR_{16} stehen, R_{15} lineares oder verzweigtes C_1 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R_{16} eine unsubstituierte oder mit Halogen oder mit OC_1 - C_6 Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eins von R_{11} , R_{12} , R_{13} oder R_{14} für R_{16} , OR_{16} oder SR_{16} steht. Die Verbindungen der Formel (III) sind als Farbmittel verwendbar.

[0047] Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung, ohne deren Umfang einzuschränken (wo nicht anders angegeben, handelt es sich bei "%" immer um Gewichts-%):

Beispiele 1-3: 1,4 g Irgazin® DPP Red BO (Pigment Red 254 / Ciba Specialty Chemicals Inc.; $19 \pm 1 \text{ m}^2/\text{g}$), die in der folgenden Tabelle angegebene Menge einer Verbindung der Formel (I) und 700 g Stamilan® 9089U (HDPE/DSM) werden in einem Taumelmischer während 10 Minuten trocken vermisch. Die Mischung wird in einem Schneckenextruder bei 200°C extrudiert. Das so erhaltene Granulat wird auf einer Spritzgussmaschine bei 240°C zu Platten der Dimensionen 174x49x2,5 mm verarbeitet. Nach dem Verspritzen werden die Platten 30 Minuten bei 90°C im Wasserbad temperiert und mindestens 15 Stunden bei Raumtemperatur ($\sim 23^\circ\text{C}$) gelagert. Anschließend werden die Platten genau vermessen.

Beispiel	1	2	3
Menge (I)	0,07 g	0,35 g	0,35 g
Struktur von (I)			

In allen Fällen bekommt man identische Resultate, wie mit farblosem Stamilan® 9089U. Die erhaltenen Plättchen sind im Gegensatz zu solchen mit Irgazin® DPP Red BO allein nahezu völlig verzugsfrei.

Beispiele 4-6: Man verfährt analog Beispiel 1, verwendet jedoch jeweils 0,015 g, 0,03 g oder 0,04 g der Verbindung

der Formel (I), ebenfalls mit ausgezeichneten Resultate.

Beispiele 7-9: Man verfährt analog Beispiel 2, verwendet jedoch jeweils 0,015 g, 0,03 g oder 0,04 g der Verbindung der Formel (I), ebenfalls mit ausgezeichneten Resultate.

Beispiele 10-12: Man verfährt analog den Beispielen 1-3, verwendet jedoch als Pigment 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-di-(p-tert.-butyl-phenyl)-pyrrolo[3,4c]pyrrol anstatt von 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-di-(p-chlor-phenyl)-pyrrolo[3,4c]pyrrol, ebenfalls mit ausgezeichneten Resultate.

Beispiele 13-14: Man verfährt analog den Beispielen 5-6, verwendet jedoch als Pigment Colour Index Pigment Yellow 109 anstatt von 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-di-(p-chlor-phenyl)-pyrrolo[3,4c]pyrrol, ebenfalls mit guten Resultate.

Beispiele 15-16: Man verfährt analog den Beispielen 13-14, verwendet jedoch Pigment Yellow 110 anstatt von Pigment Yellow 109. Die Resultate sind vergleichbar.

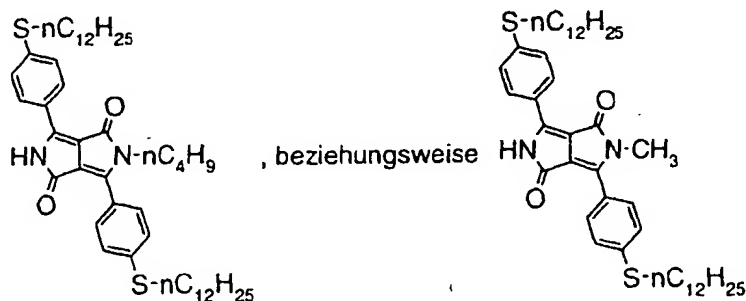
Beispiel 17: 5 g Colour Index Pigment Gelb 110 werden mit 0,55 g der Verbindung der Formel (I) gemäss Beispiel 1 in 100 ml Wasser und 25 ml Isopropanol während 4 Stunden dispergiert. Das Produkt wird dann abfiltriert, mit Wasser gewaschen und bei 80°C / 3000 Pa getrocknet. Das erhaltene Produkt wird dann wie im Beispiel 1 mit Polyethylen im Spritzguss verarbeitet. Die erhaltenen Plättchen zeigen kaum Verzug.

Beispiel 18: Man verfährt analog Beispiel 17, verwendet jedoch Pigment Yellow 109 anstatt von Pigment Yellow 110. Die Resultate sind vergleichbar.

Beispiele 19-21: Man verfährt analog den Beispielen 1-3, verwendet jedoch Pigment Blue 15:1 anstatt von 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-di-(p-chlor-phenyl)-pyrrolo[3,4c]pyrrol, ebenfalls mit guten Resultate.

Beispiele 22-24: Man verfährt analog den Beispielen 1-3, verwendet jedoch Pigment Blue 15:2 anstatt von 1,4-Diketo-2,5-dihydro-3,6-di-(p-chlor-phenyl)-pyrrolo[3,4c]pyrrol, ebenfalls mit guten Resultate.

Beispiele 25-26: 1 mol 1,4-Diketo-2-n-butyl-5-hydro-3,6-di-(4'-chlorphenyl)-pyrrolo[3,4c]-pyrrol, beziehungsweise 1 mol 1,4-Diketo-2-methyl-5-hydro-3,6-di-(4'-chlorphenyl)-pyrrolo[3,4c]pyrrol, wird mit 2 mol Kalium-n-dodecylthiolat in 11 Dimethylacetamid während 5 Std bei 130°C umgesetzt. Man bekommt die Produkte folgender Strukturen:



Analog den vorangegangenen Beispielen verwendet, ergeben auch diese Verbindungen der Formel (I) gute Resultate.

Beispiel 27: Man verfährt analog Beispiel 17, verwendet jedoch Pigment Red 166 anstatt von Pigment Yellow 110 und 0,89 g anstatt von 0,55 g der Verbindung der Formel (I), wobei die Resultate ebenfalls gut sind

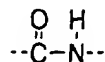
Patentansprüche

- Verfahren zur Färbung von teilkristallinen Kunststoffen in der Masse, dadurch gekennzeichnet, dass

- ein Pigment enthaltend mindestens je eine Gruppe

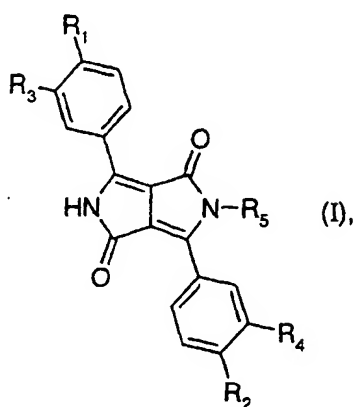


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen, und

- ein Farbmittel der Formel



worin

R_1 , R_2 , R_3 und R_4 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R_6 , OR_6 oder SR_6 stehen, R_5 Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C_1 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R_6 eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC_1 - C_6 Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R_5 Wasserstoff ist, R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 für R_6 , OR_6 oder SR_6 steht,

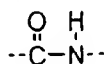
verwendet werden.

2. Verfahren gemäss Anspruch 1, worin

- ein teilkristalliner Kunststoff,
- ein Pigment enthaltend mindestens je eine Gruppe

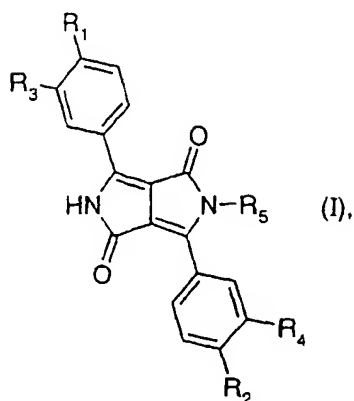


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen, und

- ein Farbmittel der Formel



worin

R₁, R₂, R₃ und R₄ unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R₆, OR₆ oder SR₆ stehen, R₅ Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C₁-C₁₂Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R₆ eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC₁-C₆Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R₅ Wasserstoff ist, R₁, R₂, R₃ oder R₄ für R₆, OR₆ oder SR₆ steht,

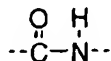
im Spritzgussverfahren geformt werden.

3. Zusammensetzung enthaltend

- ein Pigment enthaltend mindestens je eine Gruppe

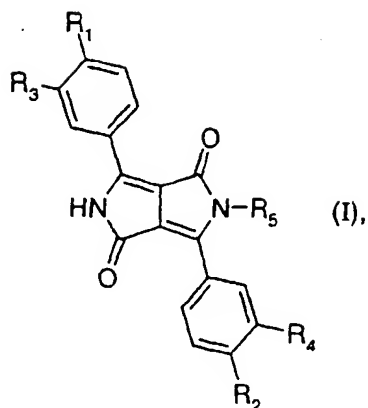


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen, und

- ein Farbmittel der Formel

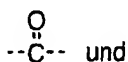


worin

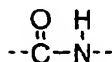
R_1 , R_2 , R_3 und R_4 unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R_6 , OR_6 oder SR_6 stehen, R_5 Wasserstoff oder lineares oder verzweigtes C_1 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R_6 eine unsubstituierte oder einfach oder mehrfach mit Halogen oder mit OC_1 - C_6 Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, mit der Massgabe, dass wenn R_5 Wasserstoff ist, R_1 , R_2 , R_3 oder R_4 für R_6 , OR_6 oder SR_6 steht.

4. Zusammensetzung gemäss Anspruch 3, wobei es sich um eine Farbmittelzusammensetzung handelt, bestehend im wesentlichen aus

- einem oder mehreren Pigmenten enthaltend mindestens je eine Gruppe

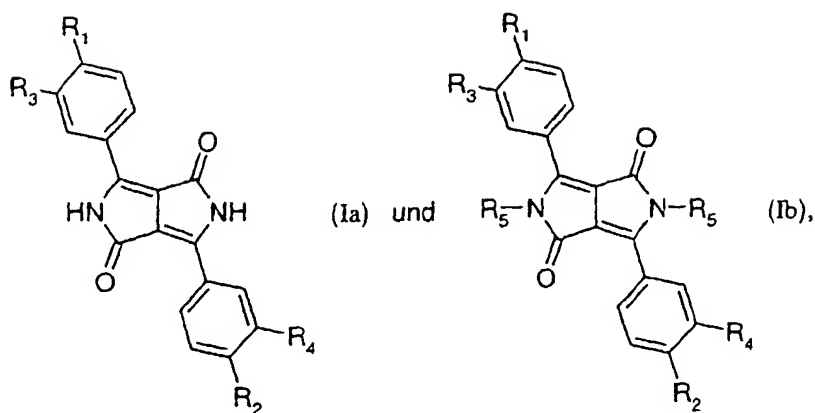


welche miteinander als



gebunden oder zusammen in Konjugation stehen,

- einem oder mehreren Farbmitteln der Formel (I), und
- gegebenenfalls einem oder mehreren Farbmitteln, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus anorganischen Weiss-, Schwarz- oder Buntpigmenten, weiteren organischen Buntpigmenten und Verbindungen der Formel



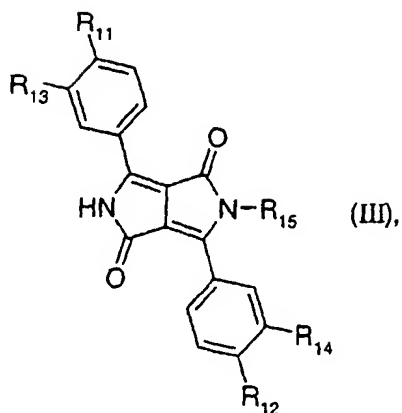
worin R_1 , R_2 , R_3 , R_4 und R_5 die gleiche Bedeutung haben, wie in Formel (I) gemäss Anspruch 3.

5. Zusammensetzung gemäss Anspruch 3, enthaltend zusätzlich ein organisches Material, wobei das Totalgewicht der Pigmente und übrigen Farbmitteln von 0,01 bis 70 Gew.-% beträgt, bezogen auf das Gesamtgewicht von Pigmenten, übrigen Farbmitteln und organischem Material.
6. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder Zusammensetzung gemäss Anspruch 3, worin in Formel (I) R_1 und R_2 für OR_6 oder SR_6 stehen und R_3 und R_4 gleich Wasserstoff sind, oder worin R_1 und R_2 gleich Wasserstoff sind und R_3 und R_4 für OR_6 oder SR_6 stehen.
7. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder Zusammensetzung gemäss Anspruch 3, worin das Pigment mindestens je zwei Gruppen



aufweist.

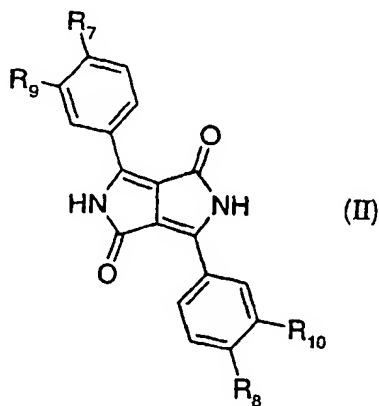
8. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder Zusammensetzung gemäss Anspruch 3, worin die Menge des Farbmittels der Formel (I) von 0,001 bis 9 Gewichtsteile, bevorzugt von 0,01 bis 1 Gewichtsteile, besonders bevorzugt bis 0,2 Gewichtsteile beträgt, bezogen auf ein Gewichtsteil Pigment.
9. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder Zusammensetzung gemäss Anspruch 5, worin es sich beim teilkristallinen Kunststoff oder beim organischen Material um ein Homopolymer, ein Block- oder statistisches Copolymer oder Terpolymer von Ethylen, Propylen, Butylen, Styrol und/oder Divinylbenzol, ein Polyester, ein Polyamid oder ein thermoplastisches Ionomer handelt.
10. Verbindung der Formel



worin

20 R_{11} , R_{12} , R_{13} und R_{14} unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, R_{16} , OR_{16} oder SR_{16} stehen, R_{15} lineares oder verzweigtes C_1 - C_{12} Alkyl, Benzyl oder Phenethyl ist, und R_{16} eine unsubstituierte oder mit Halogen oder mit OC_1 - C_5 Alkyl substituierte apolare Gruppe ist, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eins von R_{11} , R_{12} , R_{13} oder R_{14} für R_{16} , OR_{16} oder SR_{16} steht.

5 11. Verfahren oder Zusammensetzung gemäss Anspruch 7, worin es sich beim Pigment um ein Pigment der Formel



handelt, worin

20 R_7 , R_8 , R_9 und R_{10} unabhängig voneinander für Wasserstoff, Halogen, Cyano, Carbamoyl, C_1 - C_4 Alkyl oder Phenyl stehen.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 6256

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	GB 2 255 565 A (CIBA) 11. November 1992 (1992-11-11) * Seite 5, Absatz 5 * * Seite 8; Ansprüche 1,12,13 * ---	1-5,7,8	C08K5/3415 C09B67/00 C09B57/00 C07D487/04
A	EP 0 764 696 A (CIBA) 26. März 1997 (1997-03-26) * Ansprüche 1,10; Beispiel 9 * ---	1-3,7,11	
X	EP 0 748 851 A (CIBA) 18. Dezember 1996 (1996-12-18) * Seite 6, Zeile 3 - Zeile 6 * * Ansprüche 1,11,12 * ---	1-3,7,11	
D,X	EP 0 133 156 A (CIBA) 13. Februar 1985 (1985-02-13) * Seite 21, Absatz 1; Anspruch 1; Beispiel 7 * -----	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C08K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 5. August 1999	Prüfer Engel, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503.03.82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 6256

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-08-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2255565 A	11-11-1992	CH 685162 A	13-04-1995
		CA 2068044 A	08-11-1992
		DE 4214868 A	12-11-1992
		FR 2676232 A	13-11-1992
		IT 1255136 B	20-10-1995
		JP 5194873 A	03-08-1993
		US 5271759 A	21-12-1993
EP 764696 A	26-03-1997	CA 2185875 A	21-03-1997
		CN 1158875 A	10-09-1997
		JP 9124649 A	13-05-1997
		US 5693824 A	02-12-1997
		US 5808094 A	15-09-1998
EP 748851 A	18-12-1996	CA 2179106 A	16-12-1996
		CN 1146469 A	02-04-1997
		CZ 9601736 A	15-01-1997
		JP 9025428 A	28-01-1997
		US 5738719 A	14-04-1998
EP 133156 A	13-02-1985	CA 1230341 A	15-12-1987
		JP 1758542 C	20-05-1993
		JP 4042431 B	13-07-1992
		JP 60035056 A	22-02-1985
		US 4585878 A	29-04-1986
		US 4666455 A	19-05-1987

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82